

上海市科学技术委员会

沪科指南〔2021〕19号

关于发布上海市 2021 年度“科技创新行动计划” 基础研究领域项目申报指南的通知

各有关单位：

为深入实施创新驱动发展战略，加快建设具有全球影响力的科技创新中心，上海市科学技术委员会特发布 2021 年度“科技创新行动计划”基础研究领域项目申报指南。

一、征集范围

专题一、数学与应用

方向 1、基础数学研究

研究目标：瞄准数学科学重大问题和国际数学前沿开展创新性研究，探索数学新思想、新理论和新方法。

研究内容: 在代数、几何、分析等基础数学主要方向, 围绕数学科学重大、前沿问题, 以及数学与其它学科相互交叉中出现的新问题, 开展基础数学研究。

资助方式: 定额资助, 拟支持不超过 4 个项目, 每个项目 40 万元。

执行期限: 2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 2、深度神经网络的数学理论及其应用

研究目标: 建立有结构深度神经网络的泛化、可解释性及稳定性理论, 设计深度神经网络训练的优化算法以及隐私保护方案。

研究内容: 建立复杂区域上的 Navier-Stokes 方程及非线性波动方程的神经解算子理论, 建立深度卷积和循环神经网络深度学习算法的泛化理论, 设计深度神经网络训练的稳定高效二阶优化算法, 发展深度神经网络模型中数据信息的隐私保护方案。

资助方式: 非定额资助, 拟支持不超过 2 个项目。

执行期限: 2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 3、分子动力学快速算法数学理论与应用

研究目标: 发展面向药物设计的分子动力学创新算法, 开发拥有自主知识产权的创新计算平台和软件, 实现十亿量级原子体系高速计算机模拟。

研究内容: 研究全原子分子动力学的应用数学方法、线性计算量的随机算法和新型采样方法, 发展蛋白质构象变化、分子结合自由能计算等问题的高效求解器, 开发大规模计算软件, 针对十亿量级粒子数体系验证方法的有效性。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

专题二、前沿物理与量子科技

方向 1、光子-电子强耦合态动力学调控

研究目标：探索光子和电子之间相互交换动力学性质的新型构效模式，拓展光子-电子强耦合态的多元调控机制，促进自旋波量子信息处理技术的新概念探索。

研究内容：探究光子-电子强耦合极化激元的相位关联特性和明暗模式构筑，研究非厄米耦合态的多元联合调控及非互易传输操控，研发光子-电子耦合态原型器件，展示基于耦合态的基础逻辑运算功能。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 2、新奇拓扑磁构型的物理研究

研究目标：发展三维拓扑磁结构量子材料，研发具有三维空间分辨能力和超快时间分辨能力的磁表征技术，实现基于拓扑磁构型的下一代非易失型磁存储器和计算单元的原型器件。

研究内容：探明新型三维复杂磁有序结构的产生机制，制备具有新奇三维拓扑磁结构的量子材料，研发具有三维空间分辨能力和超快时间分辨能力的磁表征技术，实现量子化的磁-电和磁-光等层展电磁效应，制备非易失型拓扑磁构型存储器，构建基于拓扑磁结构的逻辑门器件。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 3、量子机器学习

研究目标：发展新的量子机器学习理论，在量子协议和量子优势的关键环节展开探索，开辟基于分布式网络的量子机器学习研究方向。

研究内容：针对量子噪声和潜在攻击，发展量子机器学习鲁棒性理论；在安全性、分类任务准确度及其它相关问题方面，寻找量子机器学习新协议；结合经典采样方法与量子态制备技术，探索新的量子机器学习方式。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 4 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 4、基于大型量子科学实验装置的创新研究

研究目标：鼓励基于大型量子科学实验装置的跨单位联合研究，拓展前沿量子理论与技术。

研究内容：基于拓扑量子材料综合性真空原位研究装置、兆伏特超快电子衍射与成像装置、无液氦低温强磁场多模态磁光显微系统以及其它上海已有的大型量子科学实验装置，进行新的量子科学前沿探索。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 4 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

专题三、物质科学与材料创制

方向 1、与第一性原理相结合的量子多体原创方法

研究目标：发展新的强关联电子材料高效计算理论，为强关联电子材料研究提供新的理论与算法支撑。

研究内容：与第一性原理相结合，发展超越动力学平均场的

量子多体方法，在保持计算高效性与可信度的同时，突破局域近似精度，开发下一代强关联电子材料计算程序包。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过4个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

方向2、声学超构表面与功能器件

研究目标：探索非厄米及非局域超构表面中奇异声波调控现象及物理规律，发展新型声学超构表面理论体系及精准声场操控关键技术，设计新一代高效声学功能器件。

研究内容：研究功能基元间的损耗及非局域耦合特性在复杂声场形成及操控中的物理贡献，实现对声波频域及角域特性的自由精准操控；聚焦重大装备中对复杂声场控制的迫切需求，研制适用复杂工况且具有宽频带及多频段特性的新一代超构表面声学功能器件。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

方向3、光控分子基拓扑功能新材料

研究目标：突破光控材料研发的核心科学问题和关键技术挑战，实现结构的精准调控、开关的定量转化、以及高效可逆响应。

研究内容：设计光响应分子功能基元，构筑可程序化光控的纳米限域空间，揭示光响应拓扑材料构型的多稳态变化规律，阐明电子结构的动态变化机制，突破智能光控材料在光控分离、绿色催化、光电器件等领域应用的关键技术。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

专题四、生物前沿基础与技术支持

方向 1、膜受体内源性配体的分子机制研究

研究目标：聚焦 G 蛋白偶联受体家族中的孤儿受体，鉴定孤儿受体的内源性配体，阐明配体对孤儿受体调控的分子机制。

研究内容：构建亲和质谱、组学、药理学和分子模拟相结合的新方法体系，聚焦 G 蛋白偶联受体家族中的孤儿受体，鉴定膜受体的未知内源性配体，研究内源性配体对孤儿受体调控与疾病发生相关的分子机制，进行疾病药物新靶点的发掘。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 4 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 2、精准高效基因编辑新技术研究

研究目标：研发多种高精度的碱基编辑器，降低脱靶效应，拓展基因编辑的工具体系。

研究内容：通过结构设计或分子定向进化技术，研发高效精准的碱基编辑器，包括单个碱基精度的嘧啶或嘌呤碱基编辑器、嘌呤嘧啶颠换的碱基编辑器，开发或改造 CRISPR 引导的转座酶系统，研发用于真核细胞大片段 DNA 定点整合的基因编辑技术体系。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 4 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 3、脂质储存的可塑性调控及机制研究

研究目标：解析细胞内脂质储存及脂滴动态变化的分子机制，对病理性脂质储存进行可塑性调控。

研究内容：以脂肪或肝脏细胞为模型，分离和鉴定脂滴中介

导脂质吸收、转运及储存的蛋白质复合物，研究其与营养信号激素的互作效应，阐述细胞内脂质储存的分子机制，研究影响脂滴动态变化及与细胞器互作的关键因子与通路，研发调控病理性脂质储存的新技术。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 4、免疫细胞特征性脂质分子的功能与调控研究

研究目标：解析 T 细胞亚型中特征性脂质分子的免疫效应功能与信号转导机制，研发免疫调控新技术。

研究内容：利用转录组学、脂质组学、高分辨率成像术等技术，绘制不同 T 细胞亚型的脂质指纹图谱，鉴定 T 细胞亚型特征性的脂质分子，研究其对特征性膜脂微环境、跨膜信号转导的调控机制及免疫效应功能，发现新的免疫脂质因子及免疫调控新靶点。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 5、T 细胞调控高亲和力抗体的分子机制研究

研究目标：建立以滤泡辅助性 T 细胞为核心的免疫应答及特征谱，解析细胞分化和功能调控的关键基因及通路。

研究内容：针对不同感染和炎症中滤泡辅助性 T 细胞的分化与功能调控，开展基因转录谱、细胞分化的分子机制与细胞亚群分型研究，建立感染后免疫应答和慢性炎症的特征谱；开展靶点生物功能学与分子机制研究，解析细胞分化和功能调控的关键基因及通路。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

专题五、干细胞与再生医学

方向1、干细胞衰老过程的表观遗传机制研究

研究目标：构建干细胞衰老的表观遗传调控网络，揭示干细胞衰老过程中的分子调控机制。

研究内容：通过微量组学和高通量测序等技术，研究干细胞衰老的分子机制及调控网络；揭示干细胞衰老过程中各类表观遗传修饰的变化规律，筛选表观遗传调控异常的关键因子，探索延缓干细胞衰老的新方法。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

方向2、干细胞静息、激活与组织器官原位再生机制研究

研究目标：揭示组织干细胞静息、激活的分子机制，鉴定干细胞内源性激活的关键因子，探索组织器官再生修复的新方法。

研究内容：利用各类成体干细胞研究组织损伤修复过程中干细胞激活的分子机制及调控网络；验证干细胞在器官修复过程中体内外调控机制的异同，探究发育信号通路对器官组织再生的调控机制；利用损伤修复的动物模型，探索干细胞促进组织器官损伤修复的全新策略。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

专题六、疾病机制研究

方向1、基于能量代谢稳态调节的代谢性疾病发病机制研究

研究目标: 揭示能量代谢稳态时空调节规律, 及其在代谢性疾病发生过程中的病理生理机制, 发现疾病相关的新致病基因。

研究内容: 开展组织器官间的代谢协调网络和信息交流机制研究, 探索微生态与宿主代谢调节器官之间的互作调节机制, 及其在代谢性疾病进展中的作用, 并基于人群样本数据, 筛选获得新的致病基因。

资助方式: 非定额资助, 拟支持不超过 2 个项目。

执行期限: 2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

申报主体要求: 限本市三级甲等医院, 同一法人单位限报 1 项。

方向 2、基于类器官和可视化技术的胆道肿瘤预警及机制研究

研究目标: 构建胆道肿瘤类器官规模化培养系统及体内外协同成像体系, 建立胆道肿瘤预警模型并阐明发生发展机制。

研究内容: 优化胆道肿瘤类器官规模化培养系统, 研究构建靶向胆道肿瘤特征分子的新技术, 实现对胆道肿瘤在细胞和体内的多模态协同成像, 建立胆道肿瘤早期预警模型, 深入研究其发生发展机制。

资助方式: 非定额资助, 拟支持不超过 2 个项目。

执行期限: 2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

申报主体要求: 限本市三级甲等医院, 同一法人单位限报 1 项。

方向 3、基于全疾病周期多组学特征的胰腺癌分子机制研究

研究目标: 建立基于胰腺癌多组学特征的肿瘤亚型, 解析代表肿瘤亚型的多维度标志物及其分子机制。

研究内容: 利用胰腺癌全疾病周期的生物样本, 结合多种生命组学技术, 建立胰腺癌多组学肿瘤分型体系; 在分子、细胞及

动物水平开展分子标记物的功能学和机制研究，筛选获得用于胰腺癌诊治的多维度生物标记物。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

申报主体要求：限本市三级甲等医院，同一法人单位限报1项。

方向4、耐受基因常见变异调控噪声性聋易感性及其机制研究

研究目标：明确耐受基因对噪声性聋易感性的调节机制，揭示其在内耳神经突触囊泡循环及神经保护中的作用。

研究内容：开展耐受基因在耳蜗突触囊泡释放、补充、回收及神经营养支持中的功能研究，及其常见变异在噪声损伤神经突触后修复过程中的调控作用，阐明调控机制。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

申报主体要求：限本市三级甲等医院，同一法人单位限报1项。

方向5、嗅觉障碍发病机制的研究

研究目标：阐明不同诱因引发嗅觉障碍的致病基因和发病机制。

研究内容：基于多种嗅觉障碍疾病的细胞和动物模型，通过单细胞测序、细胞组学分析和嗅觉行为学研究，建立嗅觉基底细胞分化调控网络图谱，解析基底细胞维持和修复嗅上皮的机理，阐明嗅觉障碍的致病基因，揭示其发病机制。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过2个项目。

执行期限：2021年10月1日到2024年9月30日。

申报主体要求：限本市三级甲等医院，同一法人单位限报1项。

专题七、交叉科学

方向 1、肿瘤纳米催化治疗的机制研究

研究目标：通过生物医学与材料科学的交叉研究，解析纳米催化材料在肿瘤治疗中的生物学作用及机制，研发针对恶性肿瘤的高效、高特异性的纳米催化治疗新技术。

研究内容：研究纳米催化材料的构效关系、化学反应热力学及动力学规律，进行生物纳米催化材料的可控设计与制备，构建高效调控肿瘤微环境的治疗策略，研究催化材料对抑制肿瘤发生、发展、侵袭、转移的生物学机制，进行药代动力学、生物安全和毒理学研究。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 2、基于新型材料的感存算控一体化技术

研究目标：通过材料与信息科学交叉，建立硬件层面向量矩阵运算范式，研制感存算控一体的原型器件，实现低功耗、强实时的感存算控一体化功能。

研究内容：研究二维材料调控机制，构建感存算一体的光电探测阵列系统，实现可见-红外成像的预处理以及智能识别，探索感存算控一体架构在高通量信号处理、新型脉冲神经网络推理、高自由度控制偏微分方程求解中的计算范式，实现低功耗边缘设备与运动控制等场景中的感存算控一体化功能。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2024 年 9 月 30 日。

方向 3、面向医学的应用数学研究

研究目标：面向人民生命健康，探索数学理论与方法在医学问题中的应用，支撑诊疗技术水平有效提升。

研究内容：针对放射治疗、心血管堵塞、消化道病变、阿尔兹海默症评价等医学场景，基于粒子输运方程、血流动力学、稀疏表示理论、深度概率模型等数学方法，构建数学模型，发展高效算法，提升诊疗能力。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 4 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2023 年 9 月 30 日。

方向 4、面向空间与海洋的应用数学研究

研究目标：改进海洋与河口海岸多物理场数学模式，阐明海洋动力对近海工程结构局部造成破坏性的机理；发展新的电离层反演算法，提升北斗导航定位精度。

研究内容：研究海洋动力对近海工程的局部破坏性形成机理和构件最优形状设计，发展物质与能量跨边界传递算法和非静力模拟求解器；引入新的非光滑正则化方法，改进电离层反演精度，发展整周模糊度参数反演的快速改进算法。

资助方式：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目。

执行期限：2021 年 10 月 1 日到 2023 年 9 月 30 日。

二、申报要求

除满足前述相应条件外，还须符合以下要求：

1. 项目申报单位应当是注册在本市的独立法人单位，具有组织项目实施的相应能力。

2. 研究内容已经获得财政资金支持的，不得重复申报。

3. 所有申报单位和项目参与人应遵守科研伦理准则，遵守人类遗传资源管理相关法规，符合科研诚信管理要求。项目负责人应承诺所提交材料真实性，申报单位应当对申请人的申请资格负责，并对申请材料的真实性和完整性进行审核，不得提交有涉密内容的项目申请。

4. 申报项目若提出回避专家申请的，须在提交项目可行性方案等书面材料的同时，上传由申报单位出具公函提出回避专家名单与理由。

5. 已作为项目负责人承担市科委科技计划在研项目2项及以上者，不得作为项目负责人申报。

6. 项目经费预算编制应当真实、合理，符合市科委科技计划项目经费管理的有关要求。

7. 除专题六外，同一研究方向同一法人单位限报3项。

三、申报方式

1. 项目申报采用网上申报方式，无需送交纸质材料。申请人通过“中国上海”门户网站（<http://www.sh.gov.cn>）--政务服务--点击“上海市财政科技投入信息管理平台”进入申报页面，或者直接通过域名<http://czkj.sheic.org.cn>/进入申报页面：

【初次填写】使用申报账号登录系统（如尚未注册账号，请先转入注册页面进行单位注册，然后再进行申报账号注册），转入申报指南页面，点击相应的指南专题后，按提示完成“上海科技”用户账号绑定，再进行项目申报；

【继续填写】登录已注册申报账号、密码后继续该项目的填报。
有关操作可参阅在线帮助。

2. 项目网上填报起始时间为2021年6月8日9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为2021年6月28日16:30。

四、评审方式

专题一至专题六采用一轮通讯评审方式，专题七采用一轮通讯评审、一轮见面会评审方式。

五、立项公示

上海市科委将向社会公示拟立项项目清单，接受公众异议。

六、咨询电话

服务热线：8008205114（座机）、4008205114（手机）

上海市科学技术委员会

2021年5月31日

（此件主动公开）